

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311962

(43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl. G11B 7/09
G11B 7/00
G11B 19/247

(21)Application number : 06-102803 (71)Applicant : SONY CORP

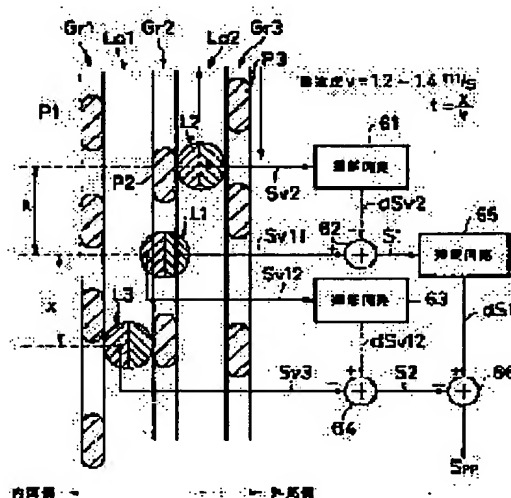
(22)Date of filing : 17.05.1994 (72)Inventor : IIMURA SHINICHIRO

(54) RECORDER/PLAYER FOR DISC-LIKE RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a push-pull signal free from the crosstalk of adjacent track by forming the difference signal between detection signals of main beam and a beam scanning a contiguous land part.

CONSTITUTION: A light beam being projected onto an optical disc comprises a main beam L1 scanning on a track Gr2 to be reproduced, and preceding and following beams L2, 3 scanning on the adjacent outer and inner peripheral land parts La2, 1. A subtraction circuit 62 produces the difference signal S1 between a detection signal dSv2, i.e., a detection signal Sv2 of one half on the outer peripheral side of the preceding beam L2 with a predetermined time lag, and a detection signal Sv11 of one half on the outer peripheral side of the main beam L1. A subtraction circuit 64 produces the difference signal S2 between a detection signal dSv12, i.e., a detection signal Sv12 of one half on the inner peripheral side of the main beam L1 with a predetermined time lag, and a detection signal Sv3 of one half on the inner peripheral side of the following beam L3. A subtraction circuit 66 outputs the difference between a signal dS1, i.e., the signal S1 with a predetermined time lag, and the signal S2 as a push-pull signal Spp.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3216418

[Date of registration] 03.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-311962

(43) 公開日 平成7年(1995)11月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/09	C 9368-5D		
	7/00	T 9464-5D		
	19/247	R 7525-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平6-102803

(22) 出願日 平成6年(1994)5月17日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 飯村 紳一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

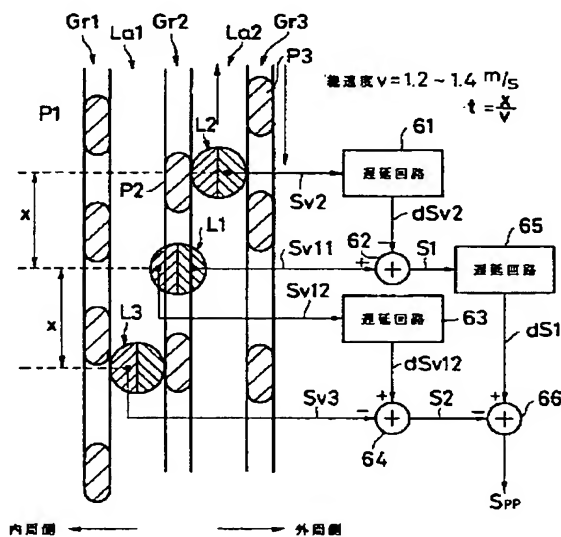
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 円盤状記録媒体用の記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 隣接するトラックのクロストークによる影響をなくし、小さいピットの記録能力を維持させたまま、ウォブル信号の抽出能力を向上させる。

【構成】 光ディスクに照射される光ビームを、1つのトラック Gr 2 上を走査する主ビーム L 1 と、隣接する外周側ランド部 La 2 上を走査する先行ビーム L 2 と、隣接する内周側ランド部 La 1 上を走査する後行ビーム L 3 とし、先行ビーム L 2 の外周側半分の検出信号 Sv 2 を所定時間遅延させた信号 dSv 2 と、主ビーム L 1 の外周側半分の検出信号 Sv 1 1 との差分をとる減算回路 6 2 と、主ビーム L 1 の内周側半分の検出信号 Sv 1 2 を所定時間遅延させた信号 dSv 1 2 と、後行ビーム L 3 の内周側半分の検出信号 Sv 3 との差分をとる減算回路 6 4 と、減算回路 6 2 からの信号 S 1 を所定時間遅延させた信号 dS 1 と、減算回路 6 4 からの信号 S 2 との差分をとってプッシュプル信号 S p p とし出力する減算回路 6 6 とを設けて構成する。



実施例に係るプッシュプル信号生成回路を光ビームの走査位置との関連で示す構成図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トラックに沿ってグルーブ部とランド部が形成された円盤状記録媒体が装着され、この装着された上記円盤状記録媒体を回転駆動する回転駆動手段と、上記円盤状記録媒体に対し、光ビームを照射してその反射光の光量に応じた検出信号に変換する光検出器を有する記録再生手段と、
上記記録再生手段における光検出器からの光検出信号に基づいて少なくとも R F 信号及びプッシュプル信号を生成する各種信号生成回路と、
上記各種信号生成回路からの上記プッシュプル信号に基づいて回転制御信号を生成する回転制御信号生成回路と、
上記回転制御信号生成回路からの上記回転制御信号に基づいて上記回転駆動手段による円盤状記録媒体の回転駆動を制御する回転制御手段とを具備した円盤状記録媒体用の記録再生装置において、
上記記録再生手段から上記円盤状記録媒体に照射される光ビームは、1つのトラック上を走査する主ビームと、上記トラックに隣接する一方の領域上を走査する先行ビームと、上記トラックに隣接する他方の領域上を走査する後行ビームとからなり、
上記各種信号生成回路は、上記先行ビームの反射光中、上記トラックと隣接する一方のトラック側の少なくとも一部の反射光についての検出信号を所定時間遅延させた第 1 の遅延信号の信号レベルと、上記主ビームの反射光中、上記一方の領域側の少なくとも一部の反射光についての光検出信号の信号レベルとの差分をとる第 1 の減算回路と、
上記主ビームの反射光中、上記他方の領域側の少なくとも一部の反射光についての検出信号を所定時間遅延させた第 2 の遅延信号の信号レベルと、上記後行ビームの反射光中、上記トラックと隣接する他方のトラック側の少なくとも一部の反射光についての検出信号の信号レベルとの差分をとる第 2 の減算回路と、
上記第 1 の減算回路からの第 1 の差分信号を所定時間遅延させた第 3 の遅延信号の信号レベルと、上記第 2 の減算回路からの第 2 の差分信号の信号レベルとの差分をとって上記プッシュプル信号として出力する第 3 の減算回路とを有することを特徴とする円盤状記録媒体用の記録再生装置。
【請求項 2】 上記円盤状記録媒体は、そのトラックの端面が該トラックに沿って所定の振幅と所定の周期を有するウォブル形状となっており、
上記回転制御信号生成回路は、上記各種信号生成回路からの上記プッシュプル信号から上記ウォブル形状に基づくウォブル信号を検出し、この検出したウォブル信号を回転制御信号として回転制御手段に出力するウォブル信号検出回路を有することを特徴とする請求項 1 記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【請求項 3】 上記ウォブル信号検出回路からの上記ウォブル信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成回路を有し、
上記回転制御手段は、上記ウォブル信号に代えて上記クロック信号生成回路からのクロック信号に基づいて上記回転駆動手段による円盤状記録媒体の回転駆動を制御することを特徴とする請求項 2 記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

10 【請求項 4】 上記クロック信号生成回路は、上記クロック信号のほかに、上記ウォブル信号に基づいて、絶対時間情報を得ることを特徴とする請求項 3 記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【請求項 5】 上記各種信号生成回路の後段に該各種信号生成回路からの上記 R F 信号に基づいて、R F クロック信号を生成する R F クロック信号生成回路が接続され、
上記回転制御手段は、上記回転制御信号に代えて上記 R F クロック信号生成回路からの R F クロック信号に基づいて上記回転駆動手段による円盤状記録媒体の回転駆動を制御することを特徴とする請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【請求項 6】 上記各種信号生成回路における第 1、第 2 及び第 3 の遅延信号の遅延量が円盤状記録媒体の線速度に比例させた量であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 いずれか 1 項記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【請求項 7】 上記各種信号生成回路における上記第 3 の減算回路の前段に、上記第 3 の遅延信号及び第 2 の差分信号の各ピークレベルを検出する第 1 及び第 2 のピーク検出回路と、

30 上記第 1 及び第 2 のピーク検出回路からの各出力の差分をとる減算回路と、
上記減算回路からの差分信号の信号レベルが 0 となるように、上記第 3 の遅延信号及び上記第 2 の差分信号のいずれか一方のゲインを制御するゲインコントロール回路とを有するレベル補正回路が接続され、
上記第 3 の減算回路は、上記ゲインコントロール回路から出力される上記第 3 の遅延信号及び上記第 2 の差分信号のいずれか一方の信号と、他方の信号との差分をとることを特徴とする請求項 1 ～ 6 いずれか 1 項記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【請求項 8】 上記第 1 及び第 2 のピーク検出回路の前段に、上記第 3 の遅延信号及び第 2 の差分信号の各基準レベルを合わせるクランプ回路が接続されていることを特徴とする請求項 7 記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【請求項 9】 上記トラックは円盤状記録媒体に形成された上記グルーブ部に対応し、上記領域は上記円盤状記録媒体に形成された上記ランド部に対応することを特徴とする請求項 1 ～ 8 いずれか 1 項記載の円盤状記録媒体用の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば再生専用の光記録媒体や書換え型光記録媒体、その他、光変調あるいは磁界変調によって書換えが可能な光磁気記録媒体などの円盤状記録媒体に対して情報信号の記録再生を行う円盤状記録媒体用の記録再生装置に関し、特に、システムコントロールのための絶対時間情報（アドレス情報）を円盤状記録媒体に形成されたブリググループから抽出して、円盤状記録媒体への情報信号の記録タイミングや円盤状記録媒体を回転駆動する例えばスピンドルモータのサーボコントロールに用いるようにした円盤状記録媒体用の記録再生装置に関する。なお、ブリググループに形成された絶対時間情報のことを一般にATIP (Absolute Time In Pregroove) と称している。

【0002】

【従来の技術】一般に、光ビームを介して情報信号の記録再生が行われる円盤状の記録媒体（以下、単に光ディスクと記す）としては、いわゆるコンパクトディスクと呼ばれる再生専用型の光ディスクと、1回のみの記録を行なうことができる追記型光ディスク並びに再生のみならず情報信号の記録及び消去が可能な記録可能型の光ディスクがある。

【0003】再生専用型の光ディスクは、記録された情報信号に基づいて凹凸パターン、即ち位相ビットが同心円もしくは螺旋状に形成されたトラックが一方の面に形成されている。具体的には、光透過性を有するポリカーボネートやPMMA等のような合成樹脂材料ディスク基板と、このディスク基板の一方の面に形成された位相ビットを被覆するように形成されたAlやAu等の金属からなる反射膜と、この反射膜を保護することを目的として上記反射膜を被覆するように形成された保護層とにより形成されている。

【0004】この再生専用の光ディスクに対して情報信号の再生を行なう場合は、レーザ光源からの光ビームをディスク基板側より、対物レンズで集束した状態で照射し、この光ディスクの位相ビットにより変調された反射光束を例えばフォトディテクターにより検出し、上記反射光束の光量に応じた信号レベルを有する検出信号に変換することにより、再生専用型の光ディスクに記録された情報信号の再生信号を得るようにしている。

【0005】また、上記記録可能型の光ディスクとしては、垂直磁気記録材料を用いた光磁気ディスク等が知られている。この光磁気ディスクは、光ビームをガイドするための案内溝が一方の面に形成され、光透過性を有するポリカーボネートやPMMA等のような合成樹脂材料ディスク基板と、上記案内溝を覆うように形成されたTe、Fe、Co等の垂直磁気記録材料からなる記録層と、この記録層を保護することを目的として上記記録層

を被覆するように形成された保護層とにより形成されている。

【0006】この光磁気ディスクに対して情報信号の再生を行なう場合は、上記再生専用型の光ディスクと同様に、レーザ光源からの光ビームをディスク基板側より、対物レンズで集束した状態で照射し、光ディスクの記録層によって変調された反射光束中のカー回転角を検出することによって、光磁気ディスクに記録された情報信号の再生信号を得るようにしている。

【0007】そして、追記型の光ディスクは、色素の物理化学変化を利用した記録方式、単層膜による穴あけ記録方式、多層膜による穴あけ記録方式、相変化記録方式及びバブル・フォーミング記録方式等があり、再生時においては、上記再生専用の光ディスクと同様に、レーザ光源からの光ビーム（再生用の弱い光出力を有する）をディスク基板側より、対物レンズで集束した状態で照射し、予め記録されたビットにより変調された反射光束を例えばフォトディテクターにより検出し、上記反射光束の光量に応じた信号レベルを有する検出信号に変換することにより、再生専用型の光ディスクに記録された情報信号の再生信号を得るようにしている。

【0008】また、上記追記型の光ディスクに対して情報信号の記録を行なう場合は、レーザ光源からの光ビーム（記録用の強い光出力を有する）をディスク基板側より、対物レンズで集束した状態で照射し、情報信号に応じて光ビームを変調して光ビームの出力をオンオフ制御することにより、光ディスクの記録トラックに沿って、情報信号に応じたビットを形成するものである。

【0009】具体的には、単層膜の穴あけ記録の場合は、記録トラック中、強い光ビームによって照射された部分の膜に穴が空き、この穴がビットとして記録されるものである。多層膜の穴あけ記録の場合は、記録トラック中、強い光ビームによって照射された部分の例えば第1層目の膜に穴が空き、この第1層目の穴がビットとして記録されるものである。

【0010】相変化記録の場合は、記録トラック中、強い光ビームによって照射された部分がアモルファス（非晶質）状態から結晶状態に変化し、この結晶状態に変化した部分がビットとして記録されるものである。バブル・フォーミング記録の場合は、記録トラック中、強い光ビームによって照射された部分の記録膜が隆起して、この隆起した部分がビットとして記録されるものである。

【0011】特に、図5に示すように、上記追記型の光ディスクDにおいては、光ビームのトラッキング制御のために案内溝（ブリググループ部）が形成され、このブリググループ部Grの対向端面をトラックに沿って所定の振幅及び所定の周期を有する正弦波形状（一般に、ウォブル形状と称している）に形成して、このウォブル形状を光ビームにて光学的に検出することにより、絶対時間情報としてのウォブル信号を得るようにしている。

【0012】このウォブル信号は、この記録再生装置のシステムコントロールのために用いられ、特に、光ディスクDにピットを記録する場合のタイミング情報として用いられ、また、光ディスクDの回転駆動手段、例えばスピンドルモータをサーボコントロールするために用いられる。ここでのサーボコントロールは、ウォブル信号の周期が一定となるようにスピンドルモータの回転数を制御するものである。

【0013】そして、上記追記型の光ディスクDにおいては、一般に、プリグループ部Grにピットを記録するグループ記録方式を採用しており、追記データを記録する場合は、プリグループ部Grに形成されているウォブル形状を光学的に検出することによって得られるウォブル信号の周期に基づいてセクタ同期をとり、目標のセクタを探す。目標のセクタが見つかった段階で、追記データを所定のフォーマットによって記録する。

【0014】一方、再生時は、目標セクタを上記と同じように探し、目標セクタが見つかった段階で、例えば追記データ中に挿入されているフレーム同期信号をもとに、1セクタ分のデータを順次読み出すことによって行なわれる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ディスクDに対し、光ビームを照射してその反射光の光量に応じた光検出信号に変換する光ヘッドにおいては、光ディスクDに対して3本の光ビームを照射するように構成されている。

【0016】具体的に、光ディスクDに照射される光ビームは、図6に示すように、一つのプリグループ部Gr2上を走査するセンタービームL1と、上記プリグループ部Gr2に隣接する例えば外周側のランド部La2上を走査する先行サイドビームL2と、上記プリグループ部Gr2に隣接する内周側のランド部La1上を走査する後行サイドビームL3とで構成される。

【0017】そして、上記光ヘッドの後段には、センタービームL1の反射光のうち、外周側半分の反射光の光量に応じた光検出信号S11と内周側半分の反射光の光量に応じた光検出信号S12との差分をとる第1の減算回路101と、先行サイドビームL2の反射光のうち、外周側半分の反射光の光量に応じた光検出信号S21と内周側半分の反射光の光量に応じた光検出信号S22との差分をとる第2の減算回路102と、後行サイドビームL3の反射光のうち、外周側半分の反射光の光量に応じた光検出信号S31と内周側半分の反射光の光量に応じた光検出信号S32との差分をとる第3の減算回路103と、第2の減算回路102からの第2の差分信号（第2のプッシュプル信号）S2と第3の減算回路103からの第3の差分信号（第3のプッシュプル信号）S3との和を、第1の減算回路101からの第1の差分信号（第1のプッシュプル信号）S1から差し引く第4の

減算回路104とを有する演算回路が接続されている。

【0018】上記第4の減算回路104からは、トラッキングエラー信号Stが取り出され、第1の減算回路101からの第1のプッシュプル信号S1からウォブル信号が取り出されるようになっている。

【0019】この場合、センタービームL1についてのプッシュプル信号S1と両サイドビームL2及びL3についてのプッシュプル信号S2及びS3は、互いの位相が180度ずれることになるが、光ディスクDの傾きや対物レンズの光軸ずれによるスキューや光ビームのオフセット等に対しては、同相となるため、上記第4の減算回路104において、センタービームL1についてのプッシュプル信号S1と両サイドビームL2及びL3についてのプッシュプル信号S2及びS3との差分をとることにより、スキューや光ビームのオフセットがキャンセルされたトラッキングエラー信号Stを得ることができる。

【0020】しかしながら、プリグループ部Grに形成されるウォブル形状は、その振幅Aが0.025~0.03μm、周波数が22.05kHz（2倍速時は、44.1kHz）であり、そのため、プリグループ部Grに形成された上記ウォブル形状を光学的に検出して得られるウォブル信号は、非常に小さい信号となる。

【0021】従って、追記データを記録した後の光ディスクDにおいては、記録されたピットに対するセンタービームL1の大きな変調度に邪魔されることになり、センタービームL1についてのプッシュプル信号S1からウォブル信号を抜き出すことは非常に困難となる。

【0022】具体的に、図7（a）及び（b）に示すように、プリグループ部Grに記録されたピットP上を、光ヘッドの対物レンズにて集光された再生用の光ビーム（センタービーム）L1が走査した場合、その内周側半分の光検出信号S12及び外周側半分の光検出信号S11は、ピットPの再生に伴うRF成分にウォブル成分が重畳された信号波形を有することになる。

【0023】なお、ウォブル成分の周波数分布は、図8の分布aに示すように、中心周波数fwをピークとして両側（高域及び低域）に向かって急峻に下り傾斜した先鋭形状の周波数分布を有し、RF成分（EFM）の周波数分布は、図8の分布bに示すように、上記ウォブル成分の中心周波数よりも高い周波数fxfをピークとして低域側に向かってなだらかに下り傾斜し、高域側に向かって急峻に下り傾斜する頂点が高域側に偏ったなだらかな隆起形状の周波数分布を有する。

【0024】そこで、従来の記録再生装置においては、図9に示すように、例えば4分割フォトディテクター111の中心に反射光Lrが入射した際の左側半分の合算信号（A+D）と右側半分の合算信号（B+C）との差分を測定し、RF成分の信号レベルが低い方の合算信号（例えば、B+C）に対してゲイン調整を行なって、各

合算信号(A+D)及び(B+C)の信号レベルを等しくする。

【0025】そして、各合算信号(A+D)及び(B+C)の差分(A+D)-(B+C)をとることによって、プッシュプル信号S1中のRF成分をキャンセルするようにしている。この技術は、図6で示す第1〜第3の減算回路101〜103に用いられている。

【0026】ところが、最初にRF成分をキャンセルするための調整を行なっても、図10に示すように、その後の温度変化等により、4分割フォトディテクター111と反射光Lrの相対位置がずれてしまい、その結果、ゲイン調整後のプッシュプル信号S1に依然RF成分が残存した信号波形となって、このプッシュプル信号S1からRF成分を含まないウォブル信号を抽出することが困難となり、抽出されたウォブル信号は、RF成分による高周波成分を含んだものとなる。

【0027】従って、この高周波成分を含んだウォブル信号に基づいてスピンドルモータの回転制御を行なった場合、サーボコントローラにおいて、ウォブル信号の周波数が高くなったと誤認し、スピンドルモータの回転数を下げてしまうというおそれがあった。

【0028】また、上記ウォブル信号は、図6で示す第1の減算回路101から得られる第1のプッシュプル信号S1から抽出されるわけだが、このプッシュプル信号S1は、隣接するトラックに記録されたピットによるクロストークの影響を受けやすいという問題がある。

【0029】具体的には、図6で示すセンタービームL1の反射光中、外周側半分の反射光についての光検出信号S11と内周側半分の反射光についての光検出信号S12は、図11(a)に示すように、プリグループ部Gr2に形成されたウォブル形状によって、それぞれウォブル成分を含んだ信号波形となる。ここで、光検出信号S11とS12の立ち上がり時から立ち下がり時までの時間Tは、690〜2530nsecである。

【0030】隣接するトラックのピットによるクロストークの影響がまったくない場合は、同図に示すように、その信号波形は、プリグループGr2に形成されたウォブル形状を忠実に反映したウォブル成分を有する信号波形となっており、このときの第1の減算回路101から出力されるプッシュプル信号S1からバンドパスフィルタを通して抽出されるウォブル信号Swの信号波形は、図11(b)に示すように、標準速時での周波数が22.05kHzのきれいな正弦波となる。

【0031】次に、隣接するトラックのピットによるクロストークの影響がある場合は、図12(a)に示すように、各光検出信号S11及びS12は、隣接するトラックに記録されているピットP3及びP1の位置に対応した部分のレベルが一定のレベルほど落ち込んだ状態の信号波形を有することになる。

【0032】具体的には、センタービームL1の反射光

中、外周側半分の反射光についての光検出信号S11は、隣接する外周側のトラック(プリグループGr3)に記録されたピットP3の位置に対応した部分の信号レベルが一定レベルほど落込み、内周側半分の反射光についての光検出信号S12は、隣接する内周側のトラック(プリグループGr1)に記録されたピットP1の位置に対応した部分の信号レベルが一定レベルほど落ち込んだ信号波形となる。即ち、各光検出信号S11及びS12は、レベル変化が多く、かつその変化のタイミングが互いに異なる信号波形となる。

【0033】その結果、第1の減算回路101から出力されるプッシュプル信号S1から抽出されるウォブル信号Swの信号波形は、図12(b)に示すように、ノイズが多く、かつ時間軸に対して不均一な波形となり、しかも互いにレベル変化のタイミングが異なることから、温度変化等がなくても、第1の減算回路101においてRF成分がキャンセルされなくなる。

【0034】このことから、プッシュプル信号S1から抽出されたウォブル信号Swは、RF成分による高周波成分を含んだ信号波形となり、上述したように、この高周波成分を含んだウォブル信号に基づいてスピンドルモータの回転制御を行なった場合、サーボコントローラにおいて、ウォブル信号の周波数が高くなったと誤認し、スピンドルモータの回転数を下げてしまうことになる。

【0035】また、追記データを記録するための光ビームのスポット形状として以下に示す2種類の形状が考えられる。1つは、図13(a)に示すように、スポット形状が、タンジェンシャル方向に細長い光ビームL1〜L3であり、もう1つは図13(b)に示すように、スポット形状がラディアル方向に細長い光ビームL1〜L3である。

【0036】図13(a)で示すスポット形状がタンジェンシャル方向に細長い光ビームは、小さいピットをプリグループ部Gr上に記録するのが困難である反面、隣接するトラック(プリグループ部)に記録されたピットのクロストークの影響を受けにくい、ウォブル信号Swの抽出能力は優れている。一方、図13(b)で示すスポット形状がラディアル方向に細長い光ビームは、小さいピットをプリグループ部Gr上に記録する能力は優れている反面、隣接するトラックに記録されたピットのクロストークの影響を受けやすいため、ウォブル信号Swの抽出が困難になるという問題がある。

【0037】このように、従来においては、ウォブル信号の抽出能力と、小さいピットの記録能力を両立できるものはなかった。

【0038】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、小さいピットを記録する能力が優れている光ビーム(スポット形状がラディアル方向に細長い光ビーム)を採用しても、隣接するトラックに記録されたピットのクロストークによる影響をな

10

20

30

40

50

くすることができ、小さいピットの記録能力を維持させたまま、円盤状記録媒体の回転制御に使用されるウォブル信号の抽出能力を向上させることができる円盤状記録媒体用の記録再生装置を提供することにある。

【0039】また、本発明の他の目的は、例えば温度変化等によって、光検出器の受光面と反射光のスポットとの相対位置がずれても、主ビーム（センタービーム）の反射光にて得られるプッシュプル信号中のRF成分をキャンセルすることができ、該プッシュプル信号からRF成分による高周波成分を含まない正規のウォブル信号を生成することができる円盤状記録媒体の記録再生装置を提供することにある。

【0040】

【課題を解決するための手段】本発明に係る円盤状記録媒体用の記録再生装置は、図6に示すように、トラックに沿ってグルーブ部Grとランド部Laが形成された円盤状記録媒体Dが装着され、図1に示すように、この装着された円盤状記録媒体Dを回転駆動する回転駆動手段1と、円盤状記録媒体Dに対し、光ビームLを照射してその反射光Lrの光量に応じた検出信号Siに変換する光検出器16を有する記録再生手段2と、この記録再生手段2における光検出器16からの検出信号Siに基づいて少なくともRF信号S_{RF}及びプッシュプル信号S_{pp}を生成する各種信号生成回路35と、この各種信号生成回路35からのプッシュプル信号S_{pp}に基づいて回転制御信号Swを生成する回転制御信号生成回路39と、この回転制御信号生成回路39からの回転制御信号Swに基づいて回転駆動手段1による円盤状記録媒体Dの回転駆動を制御する回転制御手段50とを具備して構成する。

【0041】そして、上記円盤状記録媒体Dに照射される光ビームLを、図2に示すように、1つのトラックGr2上を走査する主ビームL1と、このトラックGr2に隣接する一方の領域La2上を走査する先行ビームL2と、上記トラックGr2に隣接する他方の領域La1上を走査する後行ビームL3とする。

【0042】これに加えて、上記各種信号生成回路35を、図2に示すように、先行ビームL2の反射光中、上記トラックGr2と隣接する一方のトラックGr3側の少なくとも一部の反射光についての検出信号Sv2を所定時間遅延させた第1の遅延信号dSv2の信号レベルと、主ビームL1の反射光中、一方の領域La2側の少なくとも一部の反射光についての検出信号Sv11の信号レベルとの差分をとる第1の減算回路62と、上記主ビームL1の反射光中、上記他方の領域La1側の少なくとも一部の反射光についての検出信号Sv12を所定時間遅延させた第2の遅延信号dSv12の信号レベルと、後行ビームL3の反射光中、上記トラックGr2と隣接する他方のトラックGr1側の少なくとも一部の反射光についての検出信号Sv3の信号レベルとの差分を

とる第2の減算回路64と、上記第1の減算回路62からの第1の差分信号S1を所定時間遅延させた第3の遅延信号dS1の信号レベルと、上記第2の減算回路64からの第2の差分信号S2の信号レベルとの差分をとって上記プッシュプル信号S_{pp}として出力する第3の減算回路66とを設けて構成する。

【0043】この場合、上記円盤状記録媒体Dにおける上記トラックGrの端面形状を、該トラックGrに沿って所定の振幅Aと所定の周期を有するウォブル形状とし、上記回転制御信号生成回路39を、各種信号生成回路35からのプッシュプル信号S_{pp}から上記ウォブル形状に基づくウォブル信号Swを検出し、この検出したウォブル信号Swを回転制御信号として回転駆動手段50に出力するウォブル信号検出回路39としてもよい。

【0044】また、上記構成において、上記ウォブル信号検出回路39からのウォブル信号Swに基づいてクロック信号Swcを生成するクロック信号生成回路47を設け、上記回転制御手段50を、ウォブル信号Swに代えてクロック信号生成回路47からのクロック信号Swcに基づいて回転駆動手段1による円盤状記録媒体Dの回転駆動を制御するように構成してもよい。

【0045】この場合、上記クロック信号生成回路47を、上記クロック信号Swcのほかに、ウォブル信号Swに基づいて、絶対時間情報ATを得るように構成してもよい。

【0046】また、上記構成において、上記各種信号生成回路35の後段に、該各種信号生成回路35からのRF信号S_{RF}に基づいてRFクロック信号S_{rc}を生成するRFクロック信号生成回路42を接続し、更に上記回転制御手段50を、回転制御信号Swに代えてRFクロック信号生成回路42からのRFクロック信号S_{rc}に基づいて回転駆動手段1による円盤状記録媒体Dの回転駆動を制御するように構成してもよい。

【0047】また、上記構成において、上記第1、第2及び第3の遅延信号dSv2、dSv12及びdS1の各遅延量tを円盤状記録媒体Dの線速度vに比例させた量とすることができる。

【0048】また、上記構成において、第3の減算回路66の前段に、図4に示すように、上記第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2の各ピークレベルを検出する第1及び第2のピーク検出回路71及び72と、これら第1及び第2のピーク検出回路71及び72からの各出力の差分をとる減算回路73と、この減算回路73からの差分信号Sdの信号レベルが0となるように、上記第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2のいずれか一方のゲインを制御するゲインコントロール回路74とを有するレベル補正回路を接続し、上記第3の減算回路66において、ゲインコントロール回路74から出力される上記第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2のいずれか一方の信号と、他方の信号との差分をと

るように構成してもよい。

【0049】この場合、上記第1及び第2のピーク検出回路71及び72の前段に、上記第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2の各基準レベルを合わせるクランプ回路75及び76を接続するようにしてもよい。

【0050】そして、上記構成において、上記トラックを円盤状記録媒体Dに形成されたグルーブ部Grに対応させ、上記領域を上記円盤状記録媒体Dに形成されたランド部Laに対応させて構成することができる。

【0051】

【作用】本発明に係る円盤状記録媒体用の記録再生装置においては、まず、回転駆動手段1に装着された円盤状記録媒体Dが該回転駆動手段1によって回転駆動される。この状態から、記録再生手段2は、円盤状記録媒体Dに対して光ビームLを照射し、光検出器16において、上記光ビームLの円盤状記録媒体Dからの反射光Lrの光量に応じた検出信号Siに変換して円盤状記録媒体Dに記録されている情報信号を再生する。

【0052】このとき、円盤状記録媒体DのあるトラックGr2上を主ビームL1が走査し、上記トラックGr2に隣接する一方の領域La2上を先行ビームL2が走査し、上記トラックGr2に隣接する他方の領域La1上を後行ビームL3が走査することになる。

【0053】このとき、第1の減算回路62にて、第1の遅延信号dSv2の信号レベルと、主ビームL1における一方の領域La2側の少なくとも一部の反射光についての検出信号Sv11の信号レベルとの差分がとられることから、この検出信号Sv11は、このトラックGr2に隣接する一方のトラックGr3に記録された情報信号によるクロストーク成分がキャンセルされることになり、本来の検出信号Sv11の信号波形となる。

【0054】また、第2の減算回路64にて、主ビームL1における他方の領域La1側の検出信号Sv12を所定時間遅延させた第2の遅延信号dSv12の信号レベルと、後行ビームL3における他方のトラックGr1側の検出信号Sv3の信号レベルとの差分がとられることから、上記光検出信号Sv12は、このトラックGr2に隣接する他方のトラックGr1に記録された情報信号によるクロストーク成分がキャンセルされることになり、本来の光検出信号Sv12の信号波形となる。

【0055】そして、第3の減算回路66にて、第1の減算回路62からの第1の差分信号S1を所定時間遅延させた第3の遅延信号dS1の信号レベルと、第2の減算回路64からの第2の差分信号S2の信号レベルとの差分がとられることから、この第3の減算回路66から出力されるプッシュプル信号Sppは、隣接する両トラックGr1及びGr3からのクロストーク成分がキャンセルされた正規のプッシュプル信号Sppとなる。

【0056】従って、回転制御信号生成回路39は、上記第3の減算回路66からの正規のプッシュプル信号S

ppに基づいて回転制御信号Swを得ることができることになり、その結果、回転制御手段50は、この回転制御信号Swに基づいて、円盤状記録媒体Dを回転駆動する回転駆動手段1を不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0057】また、記録再生手段2から出射される光ビームLとして、円盤状記録媒体D上でのスポット形状が円盤状記録媒体Dのラディアル方向に細長い形状となる光ビームを用いたとしても、隣接トラックからのクロストークの影響がほとんど皆無となるため、小さいピットの記録能力を維持させたまま、回転制御信号Swの抽出能力を向上させることができる。

【0058】特に、上記円盤状記録媒体Dにおける上記トラックGrの端面形状を、該トラックGrに沿って所定の振幅Aと所定の周期を有するウォブル形状とし、上記回転制御信号生成回路39を、各種信号生成回路35からのプッシュプル信号Sppからウォブル形状に基づくウォブル信号Swを検出し、この検出したウォブル信号Swを回転制御信号として回転駆動手段1に出力するウォブル信号検出回路39とした場合は、このウォブル信号検出回路39において、各種信号生成回路35から出力されるプッシュプル信号Sppからウォブル信号Swが検出されて出力されることになる。

【0059】この場合、各種信号生成回路35から出力されるプッシュプル信号Sppが、上述したように、当該トラックに隣接する両トラックからのクロストーク成分がキャンセルされた正規のプッシュプル信号Sppであることから、このウォブル信号検出回路39にて検出されるウォブル信号Swは、ノイズや時間軸エラーのない円盤状記録媒体Dの回転駆動に従ったウォブル信号Swとなる。

【0060】従って、回転制御手段50は、このエラー等のないウォブル信号Swに基づいて、円盤状記録媒体Dを回転駆動する回転駆動手段1を不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0061】また、この場合においても、記録再生手段2から出射される光ビームLとして、円盤状記録媒体D上でのスポット形状が円盤状記録媒体Dのラディアル方向に細長い形状となる光ビームを用いたとしても、隣接トラックからのクロストークの影響がほとんど皆無となるため、小さいピットの記録能力を維持させたまま、ウォブル信号Swの抽出能力を向上させることができる。

【0062】また、上記ウォブル信号検出回路39からのウォブル信号Swに基づいてクロック信号Swcを生成するクロック信号生成回路47を設け、上記回転制御手段50を、ウォブル信号Swに代えてクロック信号生成回路47からのクロック信号Swcに基づいて回転駆動手段1による円盤状記録媒体Dの回転駆動を制御するようにした場合は、クロック信号生成回路47において、ウォブル信号検出回路39から出力されるウォブル

信号 S_w からクロック信号 S_{wc} が生成されて出力されることになる。

【0063】この場合、上記ウォブル信号検出回路 39 から出力されるウォブル信号 S_w が、当該トラックに隣接する両トラックからのクロストーク成分がキャンセルされた正規のプッシュプル信号 S_{pp} に基づいて検出されて、ノイズや時間軸エラーのない円盤状記録媒体 D の回転駆動に従ったものとなっているため、クロック信号生成回路 47 にて生成されるクロック信号 S_{wc} もノイズや時間軸エラーのない円盤状記録媒体 D の回転駆動に従ったものとなる。

【0064】従って、回転制御手段 50 は、このエラー等のないクロック信号 S_{wc} に基づいて、円盤状記録媒体 D を回転駆動する回転駆動手段 1 を不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0065】また、上記各種信号生成回路 35 の後段に、該各種信号生成回路 35 からの RF 信号 S_{RF} に基づいて RF クロック信号 S_{rc} を生成する RF クロック信号生成回路 42 を接続し、更に上記回転制御手段 50 を、回転制御信号 S_w に代えて RF クロック信号生成回路 42 からの RF クロック信号 S_{rc} に基づいて回転駆動手段 1 による円盤状記録媒体 D の回転駆動を制御するようにした場合、ビット同期をとった後において、RF クロック信号生成回路 42 が、例えばデータ部にデータと共に記録されたフレーム同期信号等に基づいて RF クロック信号 S_{rc} が生成されることになる。

【0066】従って、データ部に記録されているデータを再生する際において、回転制御手段 50 は、RF クロック信号生成回路 42 からの RF クロック信号 S_{rc} に基づいて回転駆動手段 1 による円盤状記録媒体 D の回転駆動を制御することになり、データ部に記録されているデータを再現性よく再生することが可能となる。

【0067】また、上記各種信号生成回路 35 における第 3 の減算回路 66 の前段に、第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 の各ピークレベルを検出する第 1 及び第 2 のピーク検出回路 71 及び 72 と、これら第 1 及び第 2 のピーク検出回路 71 及び 72 からの各出力の差分をとる減算回路 73 と、この減算回路 73 からの差分信号 S_d の信号レベルが 0 となるように、第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 のいずれか一方のゲインを制御するゲインコントロール回路 74 とを有するレベル補正回路を接続し、第 3 の減算回路 66 において、ゲインコントロール回路 74 から出力される第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 のいずれか一方の信号と、他方の信号との差分をとるように構成した場合においては、以下の動作を行なうことになる。

【0068】まず、レベル補正回路において、第 3 の遅延信号 dS_1 のピークレベルが第 1 のピーク検出回路 71 にて検出され、第 2 の差分信号 S_2 のピークレベルが第 2 のピーク検出回路 72 にて検出される。そして、後

段の減算回路 73 にて第 1 及び第 2 のピーク検出回路 71 及び 72 からの各ピークレベルが減算処理されてその差分 S_d が出力され、ゲインコントロール回路 74 は、減算回路 73 からの差分 S_d が 0 となるように、第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 のいずれか一方のゲインを制御する。そして、この第 3 の減算回路 66 において、上記ゲインコントロール回路 74 から出力される第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 のいずれか一方の信号と、他方の信号との差分をとってプッシュプル信号 S_{pp} として出力する。

【0069】この場合、第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 の各ピークレベルの差分が 0 となって、各信号に含まれる RF 成分はキャンセルされることになる。これは、その後の温度変化等によって、光検出器 16 の受光面と反射光の相対位置がずれたとしても、ゲインコントロール回路 74 により、第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 の各ピークレベルが同じになるように第 3 の遅延信号 dS_1 及び第 2 の差分信号 S_2 のいずれか一方のゲインが制御されることになるため、第 3 の減算回路 66 にて得られるプッシュプル信号 S_{pp} に RF 成分が含まれるということがなくなる。

【0070】その結果、プッシュプル信号 S_{pp} に RF 成分（高周波信号成分）が含まれることによる不都合を回避することができる。具体的には、ウォブル信号検出回路 39 において、プッシュプル信号 S_{pp} からウォブル信号 S_w を抽出する場合に、上記 RF 成分がキャンセルされずに抽出したウォブル信号 S_w にノイズが重畳してしまうという不都合を回避することができる。

【0071】

【実施例】以下、本発明に係る円盤状記録媒体用の記録再生装置を、追記型光ディスクの記録再生装置に適用した実施例（以下、単に実施例に係る記録再生装置と記す）を図 1～図 5 を参照しながら説明する。ここで、追記型光ディスクとしては、色素の物理化学変化を利用した光ディスク、単層膜による穴あけ記録方式の光ディスク、多層膜による穴あけ記録方式の光ディスク、相変化記録方式の光ディスク及びバブル・フォーミング記録方式の光ディスク等において適用することができる。以下の説明においては、この追記型光ディスクを単に光ディスクと記す。

【0072】また、この光ディスク D は、図 5 に示すように、グルーブ記録方式を採用しており、トラックに沿ってグルーブ部 G_r とランド部 L_a が形成されている。そして、この光ディスク D は、そのグルーブ部 G_r の互いに対向する端面が、トラックに沿って所定振幅及び所定周期を有する正弦波形状（ウォブル形状）に形成されている。このウォブル形状の振幅 A は $0.025 \sim 0.03 \mu m$ であり、その周期は、この光ディスク D を線速度一定（標準速）で回転させたとき、上記ウォブル形状を光学的に検出した際のウォブル信号の周波数 f が 2

2. 05 kHz となるような周期に設定されている。

【0073】そして、この実施例に係る記録再生装置は、図1に示すように、光ディスクDを例えば線速度 $v = 1.2 \sim 1.4 \text{ m/s}$ にて回転駆動するスピンドルモータ1と、光ディスクDに対して情報信号の記録再生を行う光ヘッド2と、この光ヘッド2にて再生された情報信号を所定の信号形態に処理し、また、記録用データを光ディスクDに記録するための所定の信号形態に処理する信号処理系3とを有する。

【0074】光ヘッド2は、例えばリニアモータ及びガイド軸を主体とする既知の光ヘッド用スライド機構（図示せず）によって、光ディスクDの径方向に移動自在とされている。また、この光ヘッド2には、レーザ光源11からの光ビームLを光ディスクD上に集光する対物レンズ12が配設されている。

【0075】この対物レンズ12は、二次元アクチュエータ13によって、光ディスクDの接離方向及び光ディスクDの径方向にそれぞれ僅かに移動する。この二次元アクチュエータ13は、例えばフォーカス・コイル14、トラッキング・コイル15及びマグネット（図示せず）からなる磁気回路を有する。

【0076】そして、この光ヘッド2の光学系は、図示するように、光ビームLの光源である半導体レーザからなる上記レーザ光源11と、光ビームLを光ディスクD上に集光させる上記対物レンズ12と、この光ディスクD上で反射した戻り光ビームL_rを検出して、その光量に応じた電流レベルの電気信号（検出信号）S_iに変換する光検出器16を含む光学系の全体が、1個のユニットとして構成され、上記光ヘッド用移動手段によって光ディスクDの径方向に沿って移動するようになっている。

【0077】この光学系には、上記光学部品のほかに、レーザ光源11から出射された光ビームLを平行光にするコリメータレンズ17と、光ビームLを少なくとも3本の光束成分（-1次光、0次光及び+1次光）に分離する位相回折格子18と、レーザ光源11からの光ビームLと光ディスクDからの戻り光ビームL_rとを分離するビームスプリッタ19が配設されている。

【0078】また、戻り光ビームL_rの光路中においては、戻り光ビームL_rを光検出器16上に収束する結像レンズ20と、図示しないが、上記戻り光ビームL_rの焦点距離の調整と非点収差を発生させるためのシリンドリカル・レンズ及び凹レンズで構成されるマルチレンズが配設される。

【0079】また、上記位相回折格子18にて分離された3本の光束成分は、図2に示すように、真中の0次光成分L₁が光ディスクDにおける1つのグループ部G_r2上を走査し、+1次光L₂が当該グループ部G_r2に

隣接する外周側のランド部L_a2上を走査し、-1次光L₃が当該グループ部G_r2に隣接する内周側のランド部L_a1上を走査するようになっている。

【0080】そして、各光束成分L₁～L₃の照射位置についてのトラック方向（タンジェンシャル方向）の位置関係は、+1次光成分L₂が0次光成分L₁よりも距離xほど先行し、-1次光成分L₃が0次光成分L₁よりも距離xほど後行した関係となっている。従って、以下の説明においては、0次光成分L₁を主ビーム、+1次光成分L₂を先行ビーム、-1次光成分L₃を後行ビームとして記す。

【0081】従って、光検出器16は、上記3本の光束成分L₁～L₃の戻り光ビームを電気信号に変換するための3種のフォトディテクタにて構成され、各フォトディテクタは、受光面が少なくともタンジェンシャル方向を分割線として等分された2分割フォトディテクタが用いられている。もちろん、受光面が四方に等分された4分割フォトディテクタを用いるようにしてもよい。

【0082】このことから、上記光検出器16からは、少なくとも受光面の数分、即ち少なくとも6種類の光検出信号が出力されることになる。図1においては、簡単のため、1本の信号線にて示してある。

【0083】また、ビームスプリッタ19の結像レンズ20側とは反対側には、レーザ光源11からの光ビームL（ここでは、P偏光とする）の一部（ビームスプリッタ19の境界面にて反射した光成分）を検出し、その光成分の光量に応じた出力レベル（電流レベル）の電気信号（検出信号）S_{c i}に変換するモニタ用のフォトディテクタ21が配設されている。

【0084】本実施例では、上記ビームスプリッタ19の特性を、例えば、P偏光の透過率：TP=80%、S偏光の反射率：RS=100%としているため、ビームスプリッタ19に入射するレーザ光源11からの光ビームLのうち、その20%がその境界面にて反射されて、上記モニタ用のフォトディテクタ21に入射されることになる。

【0085】上記モニタ用のフォトディテクタ21の後段には、該フォトディテクタ21からの検出信号（電流信号）S_{c i}を電圧信号S_{c v}に変換して所定のゲインにて増幅するモニタ用のヘッドアンプ31と、該ヘッドアンプ31からの増幅された検出信号（電圧信号）S_{c v}に基づいて、レーザ光源11が安定に発振するようにレーザ変調回路32に対して制御信号S_cを出力する光量制御回路（一般に、APC回路と称されている）33が接続されている。

【0086】即ち、上記APC回路33は、レーザ光源11から出射される光ビームLの出力（光量）が、後述するシステムコントローラ46から供給される設定値データD_sに示される値になるように、かつレーザ光源11が安定に発振するように、レーザ変調回路32に制御

信号 S_c を出力する。上記システムコントローラ 46 からの設定値データ D_s が示す値は、光ディスク D から情報信号を再生する場合と、光ディスク D に情報信号を記録する場合で異なり、情報信号の記録時における光ビーム L の出力が再生時よりも大きくなるように、その値が設定される。

【0087】レーザ変調回路 32 は、APC 回路 33 からの制御信号 S_c に基づいて、レーザ光源 11 への電流供給を制御する（特に、レーザ光源 11 に供給する電流信号の振幅を制御する）と共に、後述するデータエンコーダ 51 からのオンオフ信号 S_{wr} に基づいてレーザ光源 11 への電流供給をオンオフ制御する。

【0088】一方、上記光ヘッド 2 における光検出器 16 の後段には、該光検出器 16 からの光検出信号（電流信号） S_i を電圧信号 S_v に変換して所定のゲインにて増幅するヘッドアンプ 34 と、このヘッドアンプ 34 からの増幅された光検出信号（電圧信号） S_v に基づいて各種信号、ここでは、トラッキングエラー信号 S_t 、フォーカスエラー信号 S_f 、RF 信号 S_{RF} 及びプッシュプル信号 S_{pp} を生成するためのマトリクス回路 35 が接続されている。このマトリクス回路 35 は、各種加算回路及び減算回路にて構成されている。

【0089】また、上記マトリクス回路 35 の後段には、このマトリクス回路 35 からのトラッキングエラー信号 S_t が入力され、トラッキング制御系の安定度を維持するための位相補償回路 36 と、マトリクス回路 35 からのフォーカスエラー信号 S_f が入力され、フォーカス制御系の安定度を維持するための位相補償回路 37 と、マトリクス回路 35 からの RF 信号 S_{RF} を 2 値化信号 S_r に変換する 2 値化回路 38 と、マトリクス回路 35 からのプッシュプル信号 S_{pp} からウォブル信号 S_w を抽出するための例えばバンドパスフィルタ等によって構成されたウォブル検出回路 39 がそれぞれ並列に接続されている。

【0090】上記一方の位相補償回路 36 の後段には、この位相補償回路 36 を介して供給されるトラッキングエラー信号 S_t に基づいて二次元アクチュエータ 13 のトラッキング・コイル 15 に励磁電流 i_t を供給するドライブ回路 40 が接続され、他方の位相補償回路 37 の後段には、この位相補償回路 37 を介して供給されるフォーカスエラー信号 S_f に基づいて二次元アクチュエータ 13 のフォーカス・コイル 14 に励磁電流 i_f を供給するドライブ回路 41 が接続されている。

【0091】上記 2 値化回路 38 の後段には、2 値化信号 S_r をそのまま通す信号ラインと、該 2 値化回路 38 からの 2 値化信号 S_r からある特殊な信号パターン（即ち、ユニークパターン：例えばフレーム同期信号）の検出タイミングを逡倍して RF クロック信号 S_{rc} を生成する逡倍回路（PLL）42 が接続されている。

【0092】上記信号ライン及び PLL 42 の後段には

復調回路 43 が接続されている。この復調回路 43 は、信号ラインから供給される 2 値化信号 S_r を、PLL 42 から供給される RF クロック信号 S_{rc} に基づいて、デジタルデータに変換し、更にこの変換したデジタルデータに付加されているエラー訂正等の符号化処理を復号化処理して再生情報データ D_r として出力する回路である。この再生情報データ D_r は、後段のインターフェース回路 44 を通じて外部に接続されている例えばホストコンピュータ 45 に送出される。また、上記再生情報データ D_r のうち、セクタ同期信号やセクタアドレス信号等のサブコード D_c は、各種回路の制御用にシステムコントローラ 46 に供給される。

【0093】上記ウォブル検出回路 39 の後段には、このウォブル検出回路 39 からのウォブル信号 S_w に対し、FM 復調を行なって絶対時間情報を得るための FM 復調信号 S_{fm} を生成し、更に上記ウォブル信号 S_w に基づいて、FM 復調信号 S_{fm} から絶対時間情報 AT を読み出すための読出しクロック信号 S_{wc} を生成する ATIP 復調回路 47 が接続されている。本実施例における上記読出しクロック信号 S_{wc} の周波数は、ウォブル信号 S_w の周波数が 22.05 kHz を維持している場合、6.35 kHz である。

【0094】上記 ATIP 復調回路 47 の後段には、この ATIP 復調回路 47 から供給される FM 復調信号 S_{fm} を、同じく ATIP 復調回路 47 から供給される読出しクロック信号 S_{wc} に基づいてセクタ同期をとるための絶対時間情報 AT に変換してシステムコントローラ 46 に出力する ATIP デコーダ 48 が接続されている。

【0095】そして、上記 ATIP デコーダ 48 の後段には上記システムコントローラ 46 が接続されている。このシステムコントローラ 46 は、各種回路に対して制御を行なう回路であり、代表的には、上述したように、APC 回路 33 に対して再生時又は記録時のレーザ出力を設定するための設定値データ D_s を出力し、また、ATIP デコーダ 48 からの絶対時間情報 AT に基づいてセクタ同期をとり、所定のセクタを検索して、データの再生あるいはデータの記録を行なうためのイネーブル信号 S_{ir} あるいは S_{iw} をインターフェース回路 44 に送出するなどの処理動作を行なう。

【0096】一方、光ディスク D を回転駆動するスピンドルモータ 1 の前段には、このスピンドルモータ 1 に対して駆動電流 i_m を供給するためのモータ駆動回路 49 が接続され、このモータ駆動回路 49 の前段には、このモータ駆動回路 49 に対して、光ディスク D を所定の回転数で回転させるためのサーボ信号 S_s を出力するスピンドルサーボ回路 50 が接続されている。

【0097】上記スピンドルサーボ回路 50 は、ウォブル信号検出回路 39 からのウォブル信号 S_w 若しくは ATIP 復調回路 47 からの読出しクロック信号 S_{wc} あ

るいはPLL42からのRFクロック信号S_{rc}に基づいてサーボ信号S_sを出力する回路であり、具体的には、上記ウォブル信号検出回路39からのウォブル信号S_wに基づく場合は、入力されるウォブル信号S_wの周波数が標準速時に22.05kHz（2倍速時に44.1kHz）となるように光ディスクDを一定に回転させるべくモータ駆動回路49に対してサーボ信号S_sを出力する。

【0098】上記ATIP復調回路47からの読出しクロック信号S_{wc}に基づく場合は、入力される読出しクロック信号S_{wc}の周波数が標準速時に6.35kHzとなるように光ディスクDを一定に回転させるべくモータ駆動回路49に対してサーボ信号S_sを出力する。

【0099】上記PLL42からのRFクロック信号S_{rc}に基づく場合は、入力されるRFクロック信号S_{rc}の周波数が別端子に入力される基準クロックP_cの周波数と同じになるように光ディスクDを一定に回転させるべくモータ駆動回路49に対してサーボ信号S_sを出力する。

【0100】また、レーザ変調回路32の前段には、インターフェース回路44を通じて供給される例えばホストコンピュータ45からの記録用データ（デジタルデータ）D_wに、エラー訂正等の符号化処理を行った後、例えばEFM（Eight to Fourteen Modulation）方式による変調を行なって記録情報データに変換し、更にこの変換したデータを二値化信号に変換して、オンオフ信号S_{wr}として出力するデータエンコーダ51が接続されている。

【0101】そして、この実施例に係る記録再生装置においては、上記マトリクス回路35中、プッシュプル信号S_{pp}を生成するためのプッシュプル信号生成回路の構成が、以下のようになっている。なお、他の信号、即ちトラッキングエラー信号S_t、フォーカスエラー信号S_f及びRF信号S_{rf}の各生成回路は、従来と同じであり周知であるため、ここでは省略する。

【0102】上記プッシュプル信号生成回路は、図2に示すように、先行ビームL2の反射光中、外周側半分の反射光が入射されるフォトディテクタからの光検出信号S_{v1}を所定時間遅延させる第1の遅延回路61と、この第1の遅延回路61からの遅延信号dS_{v1}と、主ビームL1の反射光中、外周側半分の反射光が入射されるフォトディテクタからの光検出信号S_{v11}との差分をとる第1の減算回路62と、主ビームL1の反射光中、内周側半分の反射光が入射されるフォトディテクタからの光検出信号S_{v12}を所定時間遅延させる第2の遅延回路63と、この第2の遅延回路63からの遅延信号dS_{v12}と、後行ビームL3の反射光中、内周側半分の反射光が入射されるフォトディテクタからの光検出信号S_{v3}との差分をとる第2の減算回路64と、第1の減算回路62からの第1の差分信号S1を所定時間遅延さ

せる第3の遅延回路65と、この第3の遅延回路65からの遅延信号dS1と、第2の減算回路64からの第2の差分信号S2との差分をとる第3の減算回路66とを有して構成されている。

【0103】上記第1、第2及び第3の遅延回路（61、63及び65）での遅延量（遅延時間）tは、先行ビームL2、主ビームL1及び後行ビームL3それぞれのビーム間距離xを光ディスクDの線速度vにて除算した値に設定してある。

【0104】ここで、上記プッシュプル信号生成回路の処理動作について図3も参照しながら説明する。

【0105】まず、主ビームL1についての光検出信号中、外周側半分に関する光検出信号S_{v11}は、外周側に隣接するトラック（グループG_{r3}）に記録されたビットP3によるクロストークの影響によって、通常は、図3（a）に示すように、上記ビットP3の位置に対応した部分の信号レベルが一定レベルほど落込んだ波形となる。これは、主ビームL1についての光検出信号中、内周側半分に関する光検出信号S_{v12}についても同様であり、図3（b）に示すように、内周側に隣接するトラック（グループG_{r1}）に記録されたビットP1によるクロストークの影響によって、上記ビットP1の位置に対応した部分の信号レベルが一定レベルほど落込んだ波形となる。

【0106】また、先行ビームL2についての光検出信号中、外周側半分に関する光検出信号S_{v2}は、図3（a）に示すように、外周側に隣接するトラック（グループG_{r3}）に記録されたビットP3によるクロストーク成分を含んだ信号となる。しかも、先行ビームL2についての上記光検出信号S_{v2}は、第1の遅延回路61にて上記遅延量tほど遅延されることから、その遅延後の光検出信号dS_{v2}には、上記隣接するトラックG_{r3}に記録されているビットP3中、主ビームL1の照射位置に対応した位置に記録されたビットP3によるクロストーク成分が含まれたものとなる。

【0107】本実施例においては、後段の第1の減算回路62にて、第1の遅延回路61から出力される遅延信号（光検出信号）dS_{v2}と、主ビームL1の外周側半分に関する光検出信号S_{v11}との差分をとるようにしているため、この第1の減算回路62から出力される信号（第1の差分信号）S1は、図3（a）に示すように、上記クロストーク成分が打ち消された信号波形、即ち、主ビームL1が照射されるグループG_{r2}に形成されたウォブル形状を忠実に反映したウォブル成分を有する信号波形となる。

【0108】同様に、後行ビームL3についてみると、該後行ビームL3についての光検出信号中、内周側半分に関する光検出信号S_{v3}は、図3（b）に示すように、内周側に隣接するトラックG_{r1}に記録されたビットP1によるクロストーク成分を含んだ信号となる。し

かも、主ビームL1についての内周側半分の光検出信号Sv12が、第2の遅延回路63にて上記遅延量tほど遅延されることから、後行ビームL3についての上記光検出信号Sv3には、上記隣接するトラックGr1に記録されているビットP1中、主ビームL1の照射位置に対応した位置に記録されたビットP1によるクロストーク成分が含まれたものとなる。

【0109】本実施例においては、後段の第2の減算回路64にて、第2の遅延回路63から出力される遅延信号（光検出信号）dSv12と、後行ビームL3の内周側半分に
10 関する光検出信号Sv3との差分をとるようにしているため、この第2の減算回路64から出力される信号（第2の差分信号）S2は、図3（b）に示すように、上記クロストーク成分が打ち消された信号波形、即ち、主ビームL1が照射されるグループGr2に形成されたウォブル形状を忠実に反映したウォブル成分を有する信号波形となる。

【0110】更に、本実施例においては、第1の減算回路62から出力される第1の差分信号S1を第3の遅延回路65にて上記遅延量tほど遅延するようにしている
20 ため、第3の減算回路66に入力される信号は、等価的に、主ビームL1の外周側半分に
関する信号で、かつクロストーク成分を含まない光検出信号Sv11と、主ビームL1の内周側半分に
関する信号で、かつクロストーク成分を含まない光検出信号Sv12となる。

【0111】従って、第3の減算回路66から出力されるプッシュプル信号Sppは、主ビームL1の互いにクロストーク成分を含まない外周側半分の光検出信号Sv11と内周側半分の光検出信号Sv12との差分信号、
30 即ち、隣接する両トラックからのクロストーク成分がキャンセルされた正規のプッシュプル信号となる。

【0112】このことから、このウォブル信号検出回路39にて抽出されるウォブル信号Swは、ノイズや時間軸エラーのない光ディスクDの回転駆動に従ったウォブル信号Swとなり、スピンドルサーボ回路50は、このエラー等のないウォブル信号Swに基づいて、光ディスクDを回転駆動するスピンドルモータ1を、不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0113】そして、光ヘッド2から出射される光ビームLとして、図13（b）に示すように、光ディスクD上でのスポット形状が光ディスクDのラジアル方向に細長い形状となる光ビームを用いたとしても、隣接トラックからのクロストークの影響がほとんど皆無となるため、小さいビットPの記録能力を維持させたまま、ウォブル信号Swの読出し能力を向上させることができ、記録密度の向上及びスピンドル制御の安定化を同時に図ることができる。

【0114】ところで、その後の温度変化等によって、光検出器16を構成する各フォトディテクタの受光面と
50

対応する反射光のそれぞれの相対位置がずれた場合、第1の減算回路62から出力される第1の差分信号S1と、第2の減算回路64から出力される第2の差分信号S2については、それぞれ外周側同士における各光検出信号dSv2及びSv11との差分及び内周側同士における各光検出信号dSv12及びSv3との差分をとった信号であるため、それぞれ相対位置のずれに伴うDC成分がキャンセルされることになるが、第3の減算回路66に入力される第3の遅延回路65からの遅延信号dS1と、第2の減算回路64からの第2の差分信号S2の各ピークレベルが異なってしまうため、第3の減算回路66にて差分をとった場合、その差分信号にRF成分が残存することになり、ウォブル信号検出回路39において、ノイズを含んだウォブル信号Swが抽出されるおそれがある。

【0115】そこで、この実施例においては、上記第3の減算回路66の前段に以下のような構成を有するレベル補正回路を接続する。このレベル補正回路は、図4に示すように、第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2の各ピークレベルを検出する第1及び第2のピーク検出回路71及び72と、これら第1及び第2のピーク検出回路71及び72からの各出力の差分をとる減算回路73と、この減算回路73からの差分信号Sdの信号レベルが0となるように、例えば第2の差分信号S2のゲインを制御するゲインコントロール回路74とを有して構成され、好ましくは、上記第1及び第2のピーク検出回路71及び72の前段に、第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2の各基準レベルを合わせる第1及び第2のクランプ回路75及び76を接続する。

【0116】そして、上記第3の減算回路66において、第3の遅延信号dS1と上記ゲインコントロール回路74から出力される第2の差分信号S2との差分をとり、この差分信号をプッシュプル信号Sppとする。

【0117】上記レベル補正回路によれば、第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2の各ピークレベルの差分が0となつて、各信号に含まれるRF信号成分はキャンセルされることになる。これは、その後の温度変化等によって、光検出器16の受光面と反射光の相対位置がずれたとしても、ゲインコントロール回路74により、各第3の遅延信号dS1及び第2の差分信号S2の各ピークレベルが同じになるように第2の差分信号S2のゲインが制御されることになるため、第3の減算回路66にて得られるプッシュプル信号SppにRF信号成分が含まれるということがなくなる。

【0118】その結果、ウォブル信号検出回路39において、プッシュプル信号Sppからウォブル信号Swを抽出する場合に、上記RF信号成分がキャンセルされず、抽出したウォブル信号Swにノイズが重畳してしまうという不都合を回避することができる。

【0119】次に、上記実施例に係る記録再生装置にお

いて、光ディスクDに対し、データを記録する際のスピンドル制御について説明する。

【0120】まず、この光ディスクDは、上述したように、グループ部GrにビットPを記録するグループ記録方式を採用している。そして、追記データを記録する場合、まず、スピンドルモータ1は、システムコントローラ46からの起動信号に基づいて光ディスクDをある線速度で回転駆動させる。その後、システムコントローラ46からAPC回路33に対して再生用のレーザ出力値を示す設定値データDsを出力する。APC回路33は、レーザ光源11から出力される光ビームLの出力が、システムコントローラ46からの設定値データDsが示す値となるように制御する。

【0121】このとき、ウォブル信号検出回路39において、マトリクス回路35（正確には上記プッシュプル信号生成回路）からのプッシュプル信号Sppからウォブル信号Swが抽出され、更に後段のATIP復調回路47において、上記ウォブル信号Swに基づいて、絶対時間情報ATを得るためのFM復調信号Sfmと読出しクロック信号Swcが生成される。

【0122】上記ウォブル信号検出回路39からのウォブル信号SwとATIP復調回路47からの読出しクロック信号Swcは、スピンドルサーボ回路50に供給される。スピンドルサーボ回路50は、ウォブル信号Swの周波数が1倍速で22.05kHz、又は読出しクロック信号Swcの周波数が1倍速で6.35kHzとなるように、モータ駆動回路49を通じてスピンドルモータ1による光ディスクDの回転数を制御する。

【0123】この場合、上述したように、ウォブル信号検出回路39にて抽出されるウォブル信号Swは、ノイズや時間軸エラーのないきれいな信号波形となっているため、スピンドルサーボ回路50は、不要に光ディスクDの回転数を下げることなく正常に光ディスクDの回転数を制御することができ、光ディスクDに対する情報信号の読出しを迅速に行なうことが可能となる。

【0124】一方、上記FM復調信号Sfm及び読出しクロック信号Swcは、ATIPデコード48に供給されて、これらの信号に基づいて絶対時間情報ATが作成される。この作成された絶対時間情報ATは後段のシステムコントローラ46に供給される。システムコントローラ46は、供給された絶対時間情報ATに基づいて、セクタ同期をとる。このセクタ同期においては、上記スピンドルサーボ回路50での光ディスクDの回転数の制御を正常に行なうことができることから、迅速に行なうことができる。

【0125】システムコントローラ46は、上記セクタ同期を行なった後、上記絶対時間情報ATに基づいて追記データの記録対象となっているセクタを検索する。所定のセクタが見つかったら、システムコントローラ46は、インターフェース回路44に対してデータの記録を

行なうためのイネーブル信号Siwを出力し、待機状態となっているホストコンピュータ45からの記録用データをインターフェース回路44を通じてデータエンコード51に取り込む。

【0126】このとき、システムコントローラ46は、APC回路33に対して、今度は、記録用のレーザ出力値を示す設定値データDsを出力する。APC回路33は、レーザ光源11から出力される光ビームLの出力が、システムコントローラ46からの設定値データDsが示す値となるように制御する。

【0127】データエンコード51に供給された記録用データDwは、該データエンコード51において、エラー訂正等の符号化処理が行なわれた後、EFM変調されて記録情報データに変換され、更にこの記録情報データが二値化信号に変換されて、オンオフ信号Swrとしてレーザ変調回路32に出力される。

【0128】レーザ変調回路32は、APC回路33からの制御信号Scに基づいてレーザ光源11のレーザ出力を制御し、更にデータエンコード51からのオンオフ信号Swrに基づいてレーザ光源11のレーザ出力をオンオフ制御する。そして、レーザ変調回路32にて制御されたレーザ光源11からの光ビームLが光ディスクDにおける所定のセクタのデータ部に照射されて、該データ部に追記データ（記録情報データ）がビット列として記録されることになる。この追記データの記録時にフレーム同期信号も所定間隔を置いて記録される。この一連の動作が順次繰り返されて、ホストコンピュータ45から送られてくる記録用データDwが対応するセクタのデータ部にそれぞれビット列として記録されることになる。

【0129】次に、上記実施例に係る記録再生装置において、光ディスクDからデータを再生する際のスピンドル制御について説明する。

【0130】スピンドルサーボ回路50は、ウォブル信号検出回路39からのウォブル信号Sw又はATIP復調回路47からの読出しクロック信号Swcに基づいて、モータ駆動回路49を通じてスピンドルモータ1による光ディスクDの回転数を制御する。これは、上記記録時におけるスピンドルサーボ制御と同じである。

【0131】そして、システムコントローラ46は、追記データの再生対象となっているフレーム（絶対時間）を検索する。所定のフレーム（絶対時間）が見つかったら、システムコントローラ46は、復調回路43から再生対象となるデータのヘッダアドレス（セクタ同期信号）がくるのを待ち、目的のヘッダアドレス（セクタ同期信号）が検出されると、そこからデータの取り込みが開始される。

【0132】データの取り込みは、システムコントローラ46が、インターフェース回路44に対してデータ再生を行なうためのイネーブル信号Sirを出力し、復調

回路 4 3 から出力される再生情報データ D r をインターフェース回路 4 4 を通じてホストコンピュータ 4 5 に送出することにより行なわれる。この一連の再生動作におけるスピンドルサーボ制御は、ウォブル信号 S w により行なわれる。

【0133】このように、本実施例に係る記録再生装置においては、上記ウォブル信号検出回路 3 9 において、マトリクス回路 3 5 におけるプッシュプル信号生成回路から出力されるプッシュプル信号 S p p からウォブル信号 S w が抽出されるが、この場合、上記マトリクス回路 3 5 から出力されるプッシュプル信号 S p p が、上述したように、当該トラックに隣接する両トラックからのクロストーク成分がキャンセルされた正規のプッシュプル信号 S p p であることから、このウォブル信号検出回路 3 9 にて検出されるウォブル信号 S w は、ノイズや時間軸エラーのない光ディスク D の回転駆動に従ったウォブル信号となる。

【0134】従って、スピンドルサーボ回路 5 0 は、このエラー等のないウォブル信号 S w 及びこのウォブル信号 S w に基づいて生成される読出しクロック信号 S w c に基づいて、光ディスク D を回転駆動するモータ駆動回路 4 9 を、不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることとなる。

【0135】しかも、光ヘッド 2 から出射される光ビーム L として、小さいピット P を記録する能力が優れている光ビーム（スポット形状がラディアル方向に細長い光ビーム）を採用したとしても、隣接するトラックに記録されたピット P のクロストークによる影響をなくすことができ、小さいピット P の記録能力を維持させたまま、光ディスク D の回転制御に使用され、かつ絶対時間情報 A T の基準となるウォブル信号 S w の読出し能力を向上させることができる。

【0136】また、本実施例においては、プッシュプル信号生成回路における第 3 の減算回路 6 6 の前段に、第 1 及び第 2 のピーク検出回路 7 1 及び 7 2、ゲインコントロール回路 7 4、第 1 及び第 2 のクランプ回路 7 5 及び 7 6 を有するレベル補正回路を接続し、第 3 の減算回路 6 6 において、第 3 の遅延信号 d S 1 と上記ゲインコントロール回路 7 4 から出力される第 2 の差分信号 S 2 との差分をとり、この差分信号をプッシュプル信号 S p p として出力するようにしたので、その後の温度変化等によって、光検出器 1 6 の受光面と反射光の相対位置がずれたとしても、ゲインコントロール回路 7 4 により、第 3 の遅延信号 d S 1 及び第 2 の差分信号 S 1 の各ピークレベルが同じになるように第 2 の差分信号 S 2 のゲインが制御されることになるため、第 3 の減算回路 6 6 にて得られるプッシュプル信号 S p p に R F 信号成分が含まれるということがなくなる。

【0137】そのため、後段のウォブル信号検出回路 3 9 において、上記プッシュプル信号 S p p からウォブル

信号 S w を抽出する場合に、抽出したウォブル信号 S w にノイズが重畳してしまうという不都合を回避することができる。

【0138】なお、上記実施例においては、追記型の光ディスク D に適用した例を示したが、その他書き込み可能な相変化形光ディスクにも適用することができる。

【0139】

【発明の効果】上述のように、本発明に係る記録再生装置によれば、円盤状記録媒体に照射される光ビームを、1 つのトラック上を走査する主ビームと、上記トラックに隣接する一方の領域上を走査する先行ビームと、上記トラックに隣接する他方の領域上を走査する後行ビームとし、更に光検出器からの検出信号に基づいて少なくとも R F 信号及びプッシュプル信号を生成する各種信号生成回路を、先行ビームの反射光中、上記トラックに隣接する一方のトラック側の少なくとも一部の反射光についての検出信号を所定時間遅延させた第 1 の遅延信号の信号レベルと、上記主ビームの反射光中、上記一方の領域側の少なくとも一部の反射光についての検出信号の信号レベルとの差分をとる第 1 の減算回路と、上記主ビームの反射光中、上記他方の領域側の少なくとも一部の反射光についての検出信号を所定時間遅延させた第 2 の遅延信号の信号レベルと、上記後行ビームの反射光中、上記トラックと隣接する他方のトラック側の少なくとも一部の反射光についての検出信号の信号レベルとの差分をとる第 2 の減算回路と、上記第 1 の減算回路からの第 1 の差分信号を所定時間遅延させた第 3 の遅延信号の信号レベルと、上記第 2 の減算回路からの第 2 の差分信号の信号レベルとの差分をとって上記プッシュプル信号として出力する第 3 の減算回路とを設けるようにしたので、上記第 3 の減算回路から出力されるプッシュプル信号は、隣接する両トラックからのクロストーク成分がキャンセルされた正規のプッシュプル信号となり、従って、回転制御信号生成回路は、上記第 3 の減算回路からの正規のプッシュプル信号に基づいて回転制御信号を得ることができることになり、これにより、回転制御手段は、この回転制御信号に基づいて、円盤状記録媒体を回転駆動する回転駆動手段を不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0140】そして、小さいピットを記録する能力が優れている光ビーム（スポット形状がラディアル方向に細長い光ビーム）を採用しても、隣接するトラックに記録されたピットのクロストークによる影響をなくすことができ、小さいピットの記録能力を維持させたまま、円盤状記録媒体の回転制御に使用され、かつ絶対時間情報の基準となるウォブル信号の抽出能力を向上させることができる。

【0141】また、本発明に係る記録再生装置においては、上記構成において、上記円盤状記録媒体における上記トラックの端面形状を、該トラックに沿って所定の振

幅と所定の周期を有するウォブル形状とし、上記回転制御信号生成回路を、上記各種信号生成回路からの上記プッシュプル信号から上記ウォブル形状に基づくウォブル信号を検出し、この検出したウォブル信号を回転制御信号として回転駆動手段に出力するウォブル信号検出回路としたので、回転制御手段は、このエラー等のないウォブル信号に基づいて、円盤状記録媒体を回転駆動する回転駆動手段を不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0142】また、この場合においても、記録再生手段から出射される光ビームとして、円盤状記録媒体上でのスポット形状が円盤状記録媒体のラディアル方向に細長い形状となる光ビームを用いたとしても、隣接トラックからのクロストークの影響がほとんど皆無となるため、小さいピットの記録能力を維持させたまま、ウォブル信号の抽出能力を向上させることができる。

【0143】また、本発明に係る記録再生装置においては、上記構成に加えて、上記ウォブル信号検出回路からの上記ウォブル信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成回路を設け、上記回転制御手段を、上記ウォブル信号に代えて上記クロック信号生成回路からのクロック信号に基づいて上記回転駆動手段による円盤状記録媒体の回転駆動を制御するようにしたので、クロック信号生成回路にて生成されるクロック信号もノイズや時間軸エラーのない円盤状記録媒体の回転駆動に従ったものとなる。これにより、回転制御手段は、このエラー等のないクロック信号に基づいて、円盤状記録媒体を回転駆動する回転駆動手段を不要に例えば回転数を下げることなく正常に制御できることになる。

【0144】また、本発明に係る記録再生装置においては、上記各種信号生成回路の後段に、該各種信号生成回路からの上記RF信号に基づいてRFクロック信号を生成するRFクロック信号生成回路を接続し、更に上記回転制御回路を、上記回転制御信号に代えて上記RFクロック信号生成回路からのRFクロック信号に基づいて上記回転駆動手段による円盤状記録媒体の回転駆動を制御するようにしたので、データ部に記録されているデータを再生する際において、回転制御手段は、上記RFクロック信号生成回路からのRFクロック信号に基づいて回転駆動手段による円盤状記録媒体の回転駆動を制御することになり、データ部に記録されているデータを再現性よく再生することが可能となる。

【0145】また、本発明に係る記録再生装置においては、上記構成において、上記各種信号生成回路における第3の減算回路の前段に、上記第3の遅延信号及び第2の差分信号の各ピークレベルを検出する第1及び第2のピーク検出回路と、上記第1及び第2のピーク検出回路からの各出力の差分をとる減算回路と、上記減算回路からの差分信号の信号レベルが0となるように、上記第3の遅延信号及び上記第2の差分信号のいずれか一方のゲ

インを制御するゲインコントロール回路とを有するレベル補正回路を接続し、第3の減算回路において、上記ゲインコントロール回路から出力される上記第3の遅延信号及び上記第2の差分信号のいずれか一方の信号と、他方の信号との差分をとるようにしたので、プッシュプル信号にRF信号成分（高周波信号成分）が含まれることによる不都合を回避することができる。具体的には、ウォブル信号検出回路において、プッシュプル信号からウォブル信号を抽出する場合に、上記RF信号成分がキャンセルされずに抽出したウォブル信号にノイズが重畳してしまうという不都合を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る円盤状記録媒体用の記録再生装置を、追記型光ディスクの記録再生装置に適用した実施例（以下、単に実施例に係る記録再生装置と記す）の構成を示すブロック図である。

【図2】実施例に係る記録再生装置のマトリクス回路に組み込まれるプッシュプル信号生成回路の構成を光ビームの走査位置との関連で示す構成図である。

【図3】プッシュプル信号生成回路の信号処理を示す信号波形図である。

【図4】プッシュプル信号生成回路内において、第3の減算回路の前段に接続されるレベル補正回路の構成を示すブロック図である。

【図5】追記型光ディスクの構成を一部破断及び一部省略して示す斜視図である。

【図6】プッシュプル信号を得るための従来の回路を光ビームの走査位置との関連で示す構成図である。

【図7】センタービームについての光検出信号を示す信号波形図である。

【図8】光検出信号に含まれるウォブル成分とRF成分の周波数分布を示す特性図である。

【図9】プッシュプル信号からRF成分を取り除く従来の手法をモデル化して示す説明図である。

【図10】プッシュプル信号からRF成分を取り除く従来の手法の不都合点を示す説明図である。

【図11】クロストークによる影響がない場合の光検出信号及びウォブル信号を示す信号波形図である。

【図12】クロストークによる影響がある場合の光検出信号及びウォブル信号を示す信号波形図である。

【図13】追記型光ディスクに対して使用される光ビームのスポット形状を示す説明図である。

【符号の説明】

D 光ディスク（追記型光ディスク）

G r グループ部

L a ランド部

1 スピンドルモータ

2 光ヘッド

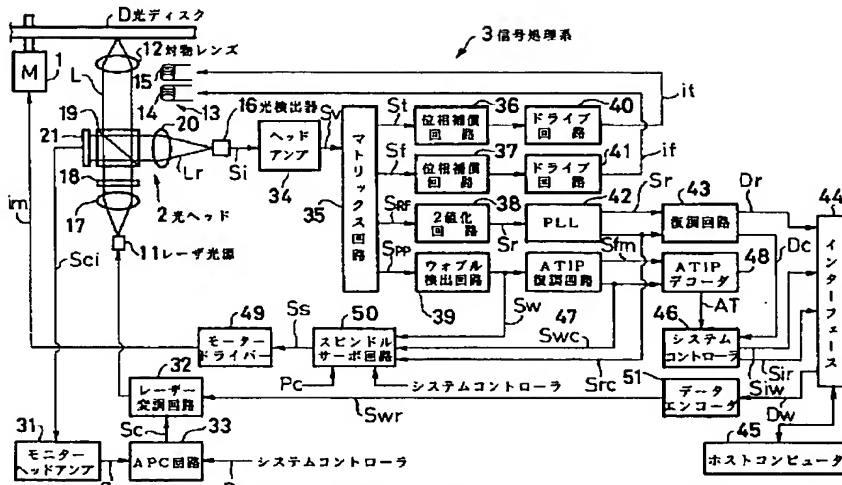
3 信号処理系

11 レーザ光源

- 1 2 対物レンズ
- 1 3 二次元アクチュエータ
- 1 6 光検出器
- 3 2 レーザ変調回路
- 3 3 APC回路
- 3 4 ヘッドアンプ
- 3 5 マトリクス回路
- 3 6, 3 7 位相補償回路
- 3 8 2値化回路
- 3 9 ウォブル信号検出回路
- 4 2 PLL
- 4 3 復調回路
- 4 4 インターフェース回路

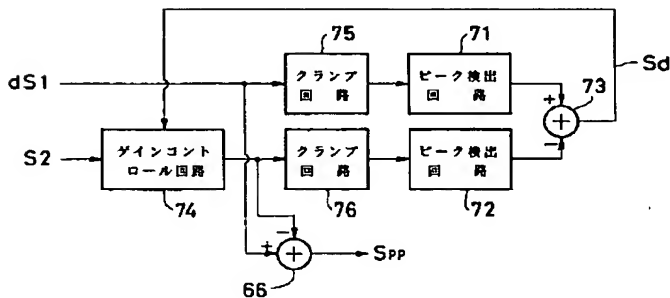
- 4 5 ホストコンピュータ
- 4 6 システムコントローラ
- 4 7 ATIP復調回路
- 4 8 ATIPデコーダ
- 4 9 モータ駆動回路
- 5 0 スピンドルサーボ回路
- 5 1 データエンコーダ
- 6 1, 6 3及び6 5 第1, 第2及び第3の遅延回路
- 6 2, 6 4及び6 6 第1, 第2及び第3の減算回路
- 7 1及び7 2 第1及び第2のピーク検出回路
- 7 3 減算回路
- 7 4 ゲインコントロール回路
- 7 5及び7 6 第1及び第2のクランプ回路

【図1】



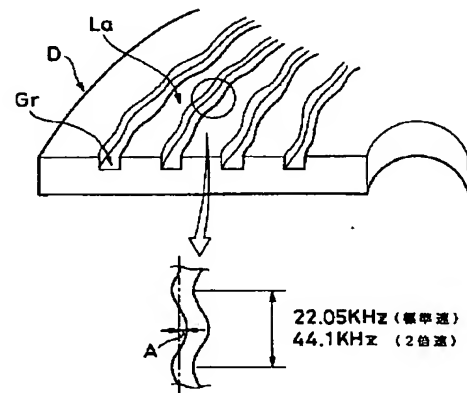
実施例の記録再生装置を示すブロック図

【図4】



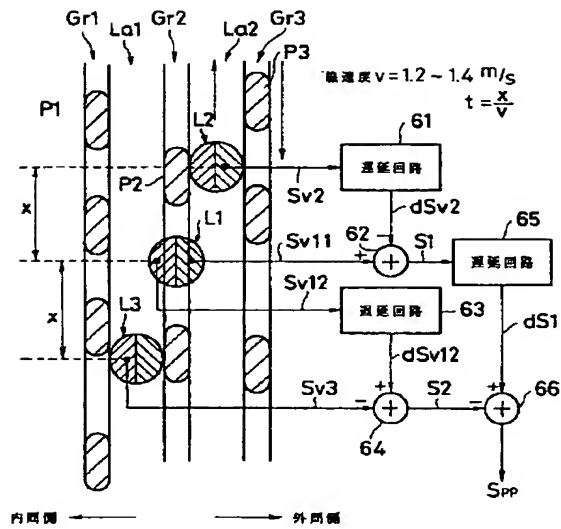
レベル補正回路を示すブロック図

【図5】

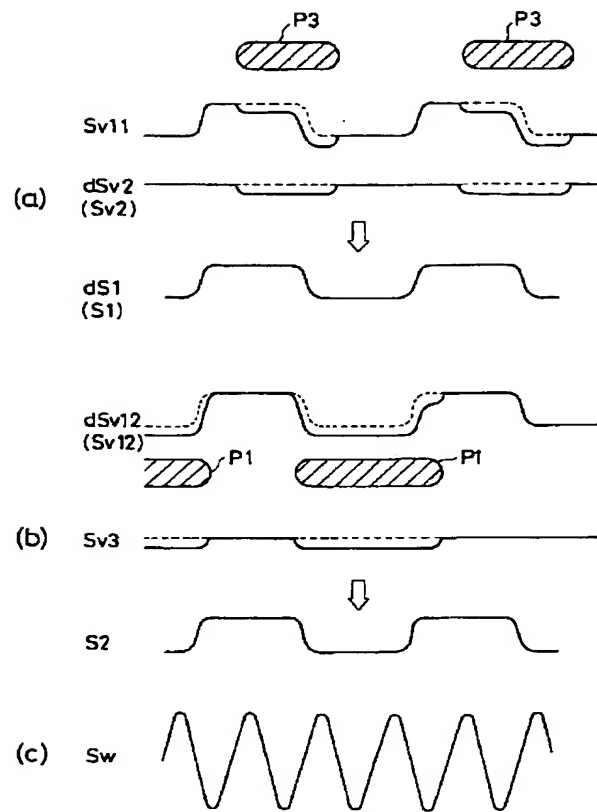


光ディスクを一部破断、一部省略して示す斜視図

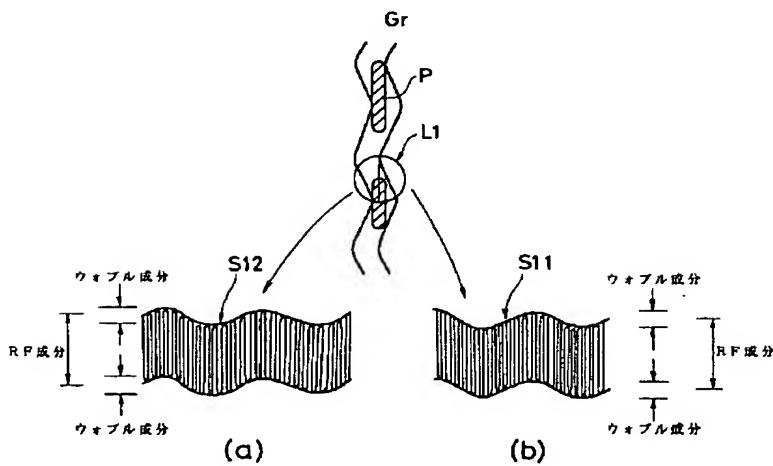
【図2】



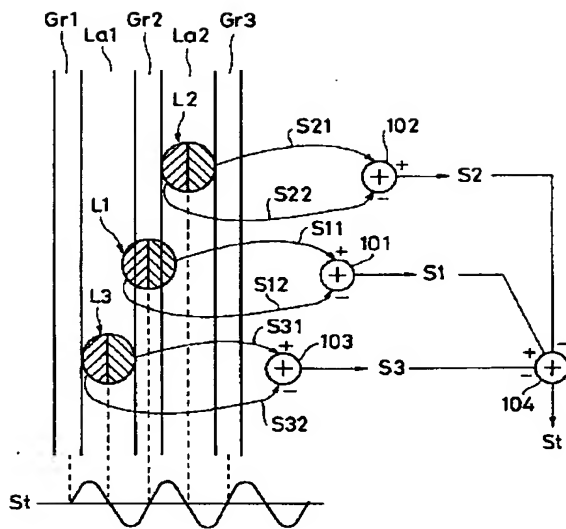
【図3】



【図7】

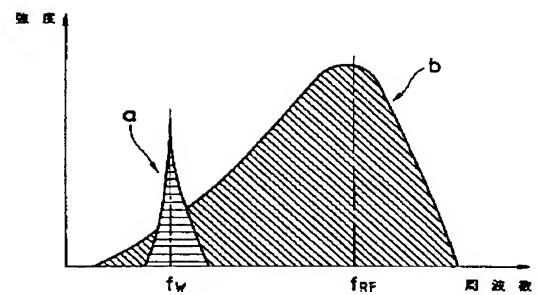


【図6】



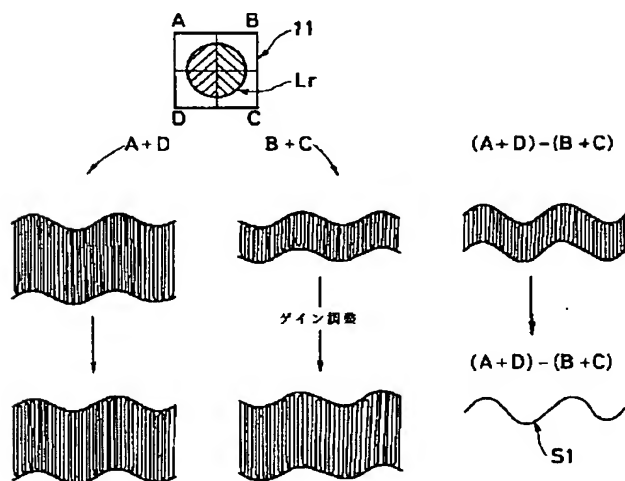
プッシュブroom信号を得るための従来の回路を
光ビームの走査位置との関連で示す構成図

【図8】



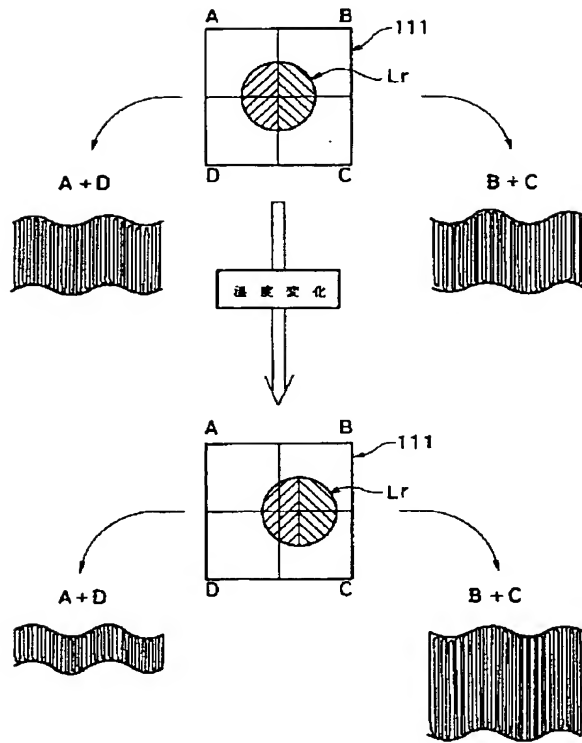
光検出信号に含まれるウォブル成分と
RF成分の周波数分布を示す特性図

【図9】



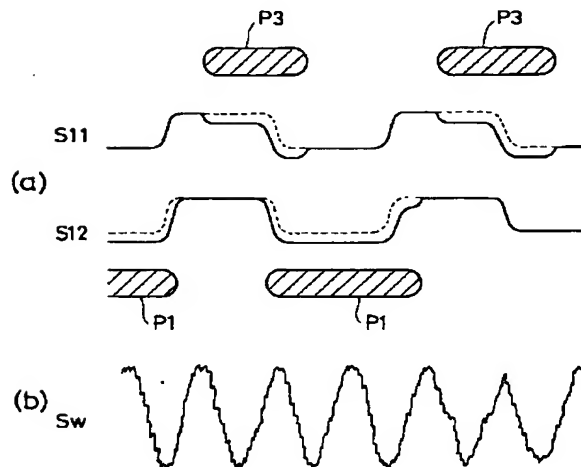
プッシュブroom信号からRF成分を取り除く
従来の手法をモデル化して示す説明図

【図10】



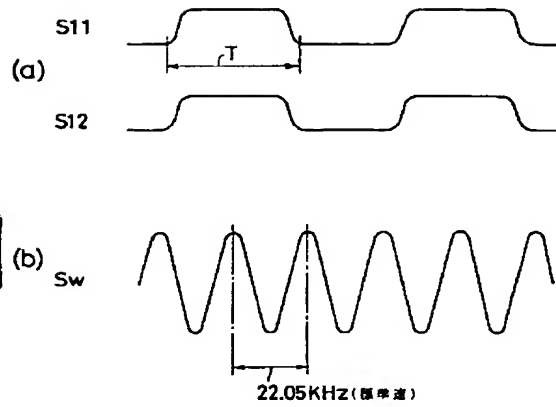
プッシュプル信号からRF信号を抜き取る
従来の手法の不都合を示す説明図

【図12】



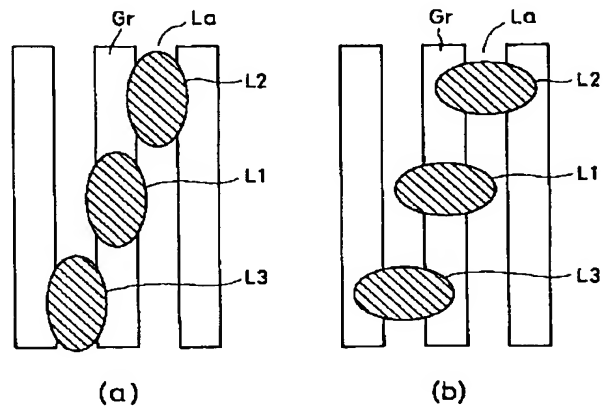
クロストークによる影響がある場合の
光検出信号及びウォブル信号を示す波形図

【図11】



クロストークによる影響がない場合の
光検出信号及びウォブル信号を示す波形図

【図13】



使用される光ビームのスポット形状を示す説明図